الغاز علمية

- هل سياكلك الأسد أم ستنجو؟ هل يصدم القطار النملة؟ ما وزنك لو قدمك على القمر والأخرى على الأرض؟ ماذا لو توقفت الأرض ثانية واحدة؟ كم ديك نحتاج حتى نوقظ العالم؟
- الغاز علمية محاولة للتفكر وتشجيع الشغف والملاحظة لاكتشاف الكون من حولنا من خلال تساؤلات ومحاولة فهمها علميا.
- كل الالغاز والقوانين مجرد محاولة من الكاتب للفهم والتفسير وليست مصدرا علميا موثقا.

لو سقطت من الدور العاشر؟

- شخص سقط من الدور العاشر إلى الدور الأول، لكنه اصطدم خلال السقوط بـ حبال الغسيل (تُبطئ السقوط).
- من الدور الأول إلى الأرض: مسافة 3 أمتار، سقطها مباشرة دون أي إعاقة.
- السقوط الحر من ارتفاع كبير 30 مترًا يمكن حسابه بقانون السرعة = جذر 2 ضرب عجلة الجاذبية ضرب الارتفاع ومنها يكون سرعة التصادم 24 متر لكل ثانية تقريبا
- لكن حبال الغسيل تعمل كـ مقاومات متعددة تقلل من سرعة السقوط تدريجيًا، مثل فكرة الـ airbags أو القفز بالمظلة.
- كل حبل يستهلك جزءًا من الطاقة الحركية ويُبطئ الجسم.

- السقوط الأخير 3 أمتار مع آخر حبل غسيل ومن نفس القانون ستكون سرعة التصادم 7 متر لكل ثانية
- وهي سرعة كبيرة، لكنها أقل من أن تقتل بالضرورة، خاصة إن سقط على سطح طري (تراب، حديقة، عشب...).
- هناك أمل للنجاة فالاصطدامات المتكررة مع الحبال خففت طاقته الحركية تدريجيًا، والسقوط الأخير ليس قاتلًا غالبًا

من الأسرع.. نقطة المطر أم مشيك؟

- أنت تمشي في الشارع بسرعة 1.5 م/ث
- وتهطل الأمطار عموديًا بسرعة 5 م/ث
- هل ستمتلئ ملابسك الأمامية أكثر، أم رأسك أكثر؟ ولماذا؟
- الفكرة العلمية: نقطة المطر تهبط عموديًا، لكن لأنك تمشي، فـ"نسبيًا" كأن المطر يأتيك من زاوية مائلة
- احسب زاوية سقوط المطر بالنسبة إليك باستخدام:
- زاوية الميل = arctan(سرعة المشي / سرعة المطر)
- $\arctan(1.5 / 5) = 16.7°$
- يعني المطر سيضربك من الأمام العلوي قليلاً، فتبتل الواجهة الأمامية والرأس، لكن الظهر سيبقى شبه جاف
- لو أردت أن تبتل أقل... اجري

- كلما زادت سرعتك، زادت الزاوية، وتفاديت كمية أكبر من المطر العمودي

ما وزنك على الأرض والقمر؟

- أولًا: ما الفرق بين "الكتلة" و"الوزن"؟
- الكتلة (m): ثابتة في كل مكان = 90 كجم
- الوزن (W) = الكتلة × عجلة الجاذبية
- $W = m \times g$
- الجاذبية على الأرض والقمر:
- على الأرض: $g = 9.8\ m/s^2$
- على القمر: $g = 1.625\ m/s^2$ (أي حوالي 1/6 من الأرض)
- الوزن على القمر: 90 × 1.625 = 146.25 نيوتن
- الوزن على الأرض: 90 × 9.8 = 882 نيوتن
- وزنك على القمر = سدس وزنك على الأرض
- ماذا لو وضعت قدمًا على الأرض وقدمًا على القمر؟
- مستحيل لأن الفارق بين الأرض والقمر = 384,400 كم
- لكن كفكرة خيالية للتعلم: ستكون قدمك على الأرض تتحمل حوالي 5/6 من وزنك والقدم على القمر تتحمل 1/6 فقط
- هذا سيسبب شدًا عنيفًا لجسمك كأنك تسحب نفسك من طرفين بقوتين غير متساويتين
- من سينتصر؟
- الأرض بالتأكيد= وستسحبك معها بقوة ساحقة

ماذا لو توقفت الأرض ثانية؟

- تـوقفت الأرض لثانيـة واحـدة، ثم عـادت للـدوران الطبيعي.
- هـل سنشـعر بـذلك؟ مـاذا سـيحدث؟ وهـل هنـاك كارثة؟
- أولًا: ما سرعة دوران الأرض؟ نصـف قطـر الأرض = 6,378 كم محيط الأرض = 40.075 كم مدة الدوران = 24 ساعة = 86,400 ثانية
- إذًا السرعة الخطية عند خط الاستواء: السرعة = المسـافة ÷ الـزمن = 40,075 ÷ـ 86,400 = 465 م/ث
- يعني كل إنسـان واقـف على خـط الاسـتواء يـدور فعليًا بسرعة 465 م/ث (1,674 كم/س)
- تخيل: كأنـك تـركب حافلـة تسـير بسـرعة 1,674 كم/س، وفجأة فرملت بالكامـل.. كـل شـيء على سطح الأرض سيطير للأمام
- الجسم الذي كان يسير مع دوران الأرض سيتحرك لحظيًا بسرعة 465 م/ث لمدة ثانية.
- أي أنه "سينزلق" مسافة = السرعة × الـزمن = 465 × 1 = 465 مترًا
- هذا يكفي لأن: تطير من مكانك مثل طلقة مدفع.. تتحطم المبـــاني - تنخلـــع الأشـــجار - تنقلب المحيطات
- تخيل شخصًا يجري بسرعة جنونيـة 465 م/ث، ثم عرقلتـه حجـر صـغير فجـأة.. سـيطير في الهـواء، يدور حول نفسه، ويتدحرج دحرجة عنيفة مثل كرة بولينغ اصطدمت بالحائط.

- توقف الأرض ثانية واحـدة فقـط = كارثـة عالميـة شاملة
- كل من عليها سيطير للأمـام 465 مـترًا في ثانيـة واحدة
- تخيل المشهد

لو توقف الزمن لثانية ؟

- تخيّل أن الزمن في الكون كله توقف لثانية واحدة فقط... كل شيء تجمّد: الضوء، الحركة، الـذرات، حتى قلبك.
- ما الذي سيحدث خلال هذه الثانية؟
- الإجابة: من المستحيل أن "تشعر" بتوقف الزمن
- لأن كـل العمليـات الحيويـة داخـل جسـمك (نبض القلب، إشارات الـدماغ، تـدفق الـدم) تعتمـد على مرور الزمن.
- لو توقف الزمن فعلًا، سـتتجمد تمامًـا مـع الكـون، ولن تلاحظ شيئًا... إطلاقًا.
- الزمن توقف لكل شيء ما عـدا جسـمك فقـط = الموت.
- لماذا؟
- الهواء لن يتحرك = لا أوكسجين يدخل للرئتين
- الضوء سـيتجمد = ستصـبح في ظلام دامس، لأن الضوء لن يصل لعينيك
- لا موجات صوتية = لا تسمع شيئًا
- ماذا عن الضوء؟ لنحسب تأثير تجمده ثانية:
- سرعة الضوء = 299,792,458 م/ث
- في ثانية واحدة، الضوء يقطع تقريبًا 300 ألف كم

- لو توقف الزمن لثانية، فإن كـل شـعاع ضـوء كـان في طريقه إليك سيتوقف، ثم يعود للعمل فجأة.
- لـو كنت تنظـر إلى الشـمس، فـإن الضـوء الـذي "كان" سيصل إليك بعد 8 دقـائق... سـيتأخر ثانيـة إضافية.
- توقـف الـزمن = توقـف انتقـال الضـوء = توقـف الرؤية = توقف الحياة
- لـو توقـف الـزمن كليًـا: لن يحـدث شـيء يمكنـك إدراكه، لأنك مجمّد مع الكون.
- لو توقف الزمن "للآخـرين" واسـتمرّ لـك: سـتفقد الأوكسجين والضوء والاتزان، وتموت فورًا.

كرة المنحدر.. من يصل أولا؟

- كرة A تسقط على مسار منحني مسـتقيم (مثـل شريحة مائلة عادية).
- كرة B تسقط على مسـار منحـني بيضـاوي (مثـل قوس دقيق من منحنى يسمى "بروكاينويد")
- أي الكرتين ستصل إلى النقطة النهائية أولًا؟
- وهل يمكن أن تكـون الكـرة الـتي قطعت مسـافة أطول هي الأسرع؟
- الكرة التي تسير في المسار البيضـاوي (المنحـني بشكل أكثر) ستصل أولًا حـتى لـو كـانت المسـافة أطول
- التفســـــير العلمي: منحـــــنى براكســـــتوكرون (Brachistochrone Curve)
- العالم الشهير "يوهان بيرنولي" درس هذا السؤال في القرن 17.

- ووجد أن أسرع مسار يسلكه جسم للسقوط بين نقطتين ليس الخط المستقيم، بل منحنى خاص يشبه القطع المكافئ المقلوب قليلاً.
- هذا المنحنى يسمى "براكستوكرون" (أي: أقصر زمن).
- لماذا تفوز الكرة B؟
- رغم أن المسافة أطول، إلا أن: الكرة B تكتسب سرعة أكبر في البداية بسبب الانحدار الشديد.
- ثم تستغل هذه السرعة العالية لتصل قبل الكرة A، التي كانت تسير ببطء لفترة أطول.
- لنحسب الزمن بشكل مبسط: لنفترض أن الكرة A تسلك مسارًا بطول 2 متر، بزاوية ميل ثابتة.
- الكرة B تسلك مسارًا طوله 2.5 متر، لكنه ينحدر أسرع في البداية.
- من قوانين الحركة على المنحدر:
- الزمن يساوي جذر 2 ضرب المسافة قسمة زاوية الميل
- في البداية، للمنحنى البيضاوي، زاوية الميل أكبر
- أي أن الزمن الكلي أقل رغم أن المسافة أكبر
- التجربة مشهورة سواء في معامل الفيزياء أو على شبكة الإنترنت ولكن لفهم التحليل العلمي يجب دراسة علم التفاضل والتكامل بشكل جيد.

أين سيسقط الدبدوب؟

- راكب طائرة تطير فوق بيت صديقك، ومعك دبدوب كهدية. قررت أن ترميه على منزله مباشرة لحظة مرورك فوق السطح.

- فهـل سيسـقط الدبـدوب على بيت صـديقك؟ أم أمامه؟ أم خلفه؟
- سرعة الطائرة = 200 م/ث
- ارتفاع الطائرة عن الأرض = 1000 متر
- عجلة الجاذبية الأرضية = 9.8 م/ث^2
- نفـترض أنـك ألقيت الدبـدوب بـدون دفـع إضـافي (سقوط حر أفقي)
- الدبدوب يمتلك نفس السـرعة الأفقيـة للطـائرة (200 م/ث).
- لكنه يبدأ بالسقوط رأسيًا تحت تأثير الجاذبية.
- أي أن الدبـــدوب يتحـــرك أفقيًـــا بنفس ســـرعة الطائرة ويسقط في الوقت نفسه رأسيًا.
- نحسب زمن السقوط:
- نستخدم قـانون السـقوط الحـر: الارتفـاع يسـاوي نصف عجلة الجاذبية ضرب الزمن تربيع
- 1000 = 0.5 × 9.8 × الزمن تربيع
- الزمن يساوى 14.29 ثانية
- المسافة الأفقيـة الـتي يقطعهـا الدبـدوب قبـل أن يصل للأرض:
- السرعة × الزمن = 200 × 14.29 = 2858 متر
- الدبــدوب سيســقط بعــد بيت صــديقك بمســافة تقارب 2.8 كيلومتر
- حتى لو ألقيته تمامًا فوق المنزل
- إذا أردت إصــابة المــنزل بالدبــدوب، فعليــك أن ترميـه قبـل الوصـول إلى الـبيت بـزمن محسـوب

بدقة. وبناء على الحسابات السابقة يجب رميه قبل المنزل بمسافة تقارب 2.8 كيلومتر

هل تسمع تصادم سيارة الصوت؟

- تخيل سيارة تسير بسرعة تفوق سرعة الصوت، واصطدمت بجدار إسمنتي ضخم.
- هل سيسمع المارة صوت التصادم قبل أن يروا السيارة؟
- أم يرونها أولًا ثم يسمعون الصوت؟
- أم لا يسمعون الصوت إلا بعد انتهاء الحادث بلحظات؟
- سرعة الصوت في الهواء = 343 م/ث
- لنفترض أن السيارة تسير بسرعة 400 م/ث (أي أسرع من الصوت)
- والمشاهد يبعد عن الجدار 1 كيلومتر = 1000 متر
- زمن وصول السيارة للجدار: المسافة / السرعة
- 1000 / 400 = 2.5 ثانية
- زمن وصول الصوت بعد التصادم:
- 1000/ 343 = 2.92 ثانية
- السيارة تصطدم بعد 2.5 ثانية
- الصوت يصل بعد 2.92 ثانية
- الفارق = 0.42 ثانية
- لن يسمع المشاهد صوت الاصطدام إلا بعد أن يرى السيارة تصطدم بالفعل.

- إذا كانت السرعة أكبر من سرعة الصوت، فإن الجسم يسبق صوته، وهنا يحدث "كسر لحاجز الصوت" وتتشكل موجة صدمية (Sonic Boom).

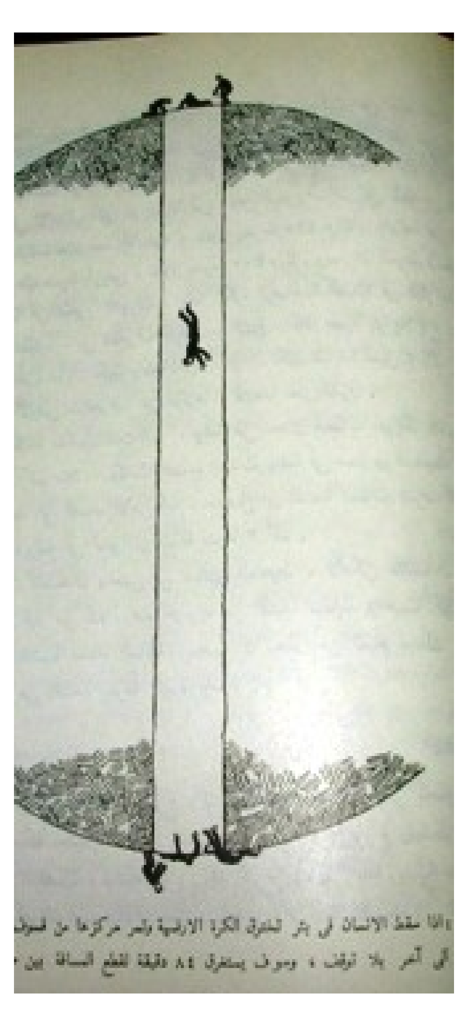
هل تصل الورقة للقمر؟

- تخيل أنك أخذت ورقة عادية، سمكها مثل أي ورقة طباعة تقريبًا: 0.1 مليمتر فقط.
- ثم بدأت تطويها إلى النصف مرة بعد مرة...
- ماذا تتوقع أن يكون سمك الورقة بعد 42 طية؟
- التحليل العلمي: نمو أُسّي أو متتابعة هندسية
- في كل مرة تطوي الورقة، يتضاعف السمك.
- أي بعد ن من المرات سيكون
- سمك الورقة ضرب 2 اس عدد المرات
- سمك الورقة الابتدائي = 0.1 مم = 0.0001 متر
- عدد المرات = 42
- 439,804,651.1 متر = 439,804 كيلومتر
- سمك الورقة بعد 42 طية = أكثر من 439 ألف كيلومتر
- أبعد من المسافة بين الأرض والقمر (حوالي 384,000 كم)
- تجاوزت القمر بنحو 55 ألف كم
- الطي يبدو بسيطًا، لكن النمو الأُسّي وادرس المتتابعة الحسابية والهندسية لمعرفة وفهم المزيد من القوانين والحكايات.

هل ستسقط من الحفرة ؟

- تخيل أنك حفرت حفرة مستقيمة تمامًا من سطح الأرض إلى الجـانب الآخـر منهـا، مـرورًا بمركـز الأرض.
- ثم ألقيت كـرة أو شخصًـا داخـل هـذه الحفـرة... دون مقاومة هواء ولا انصهار من حرارة اللب
- ماذا سيحدث للجسم أثناء سقوطه؟ وهل سـيخرج فعلًا من الجهـة المقابلـة؟ وكم سيسـتغرق من الوقت للوصول إلى الجانب الآخر
- الحركـة ليسـت سـقوطًا حـرًا بـل حركـة توافقيـة بسيطة
- عنـد سـقوط الجسـم داخـل حفـرة تمـر بمركـز الأرض، لا يتحرك بحركـة سـقوط حـر منتظم، بـل يتعرض إلى قوة جذب جاذبية تتناقص كلما اقترب من المركـز، لأن جـزءًا من كتلـة الأرض فقـط يساهم في جذبه حينها.
- هـذا يـؤدي إلى حركـة توافقيـة بسيطة (Simple Harmonic Motion) مشـابهة لحركـة بنـدول أو نابض.
- زمن الدورة الكاملة (ذهابًا وإيابًـا) لجسـم يسـقط في نفق يخترق الأرض:
- الزمن الكامل يسـاوى 2 ضـرب بـاي ضـرب جـذر نصـف قطـر الأرض (6371 كم) قسـمة عجلـة الجاذبية (9.8 م/ث^2)
- نحسب الزمن للوصـول إلى الجـانب الآخـر فقـط (نصف دورة):
- 2532 ثانية = 42 دقيقة و12 ثانية

- الجسم لا يسقط ويخرج من الجهة الأخرى ثم يطير للفضاء بل سيتسارع نحو المركز، ثم يتباطأ في النصف الثاني من الرحلة حتى يصل للجهة الأخرى... ويتوقف لحظة، ثم يعود راجعًا بنفس الطريقة
- تم مناقشة هذا اللغز في كتاب الفيزياء المسلية الجزء الثاني لياكوف بيريلمان



هل سياكلك الاسد قبل الوصول للباب؟

- أمامك بيتك، يبعد عنك 20 مترًا فقط.
- وخلفك أسد جائع، يبعد عنك 40 مترًا.

- أنت تجري بسرعة ثابتة: 2 متر/ثانية.
- والأسد يبدأ من السكون، لكنه يتحرك بعجلة (تسارع) = 2 متر/ث^2.
- هل تصل إلى باب البيت قبل أن تصل انياب الأسد إليك؟
- أولًا: نحسب الزمن الذي تحتاجه لتصل إلى الباب:
- المسافة / السرعة = الزمن
- = 20 ÷ 2 = 10 ثوانٍ
- أنت تحتاج 10 ثوانٍ للوصول للباب.
- ثانيًا: نحسب المسافة التي يقطعها الأسد خلال 10 ثوانٍ باستخدام قانون الحركة:
- المسافة = (1/2) × العجلة × الزمن^2
- $0.5 \times 2 \times (10)^2 = 1 \times 100 = 100$ متر
- لكن الأسد كان بعيدًا عنك بـ40 متر فقط، لذا يكفيه أن يقطع 40 مترًا ليمسك بك.
- نحسب الزمن الذي يحتاجه لقطع هذه الـ40 مترًا بنفس القانون
- فيكون 6.32 ثانية
- أنت تصل للباب في 10 ثواني.
- الأسد يصل إليك في 6.32 ثانية فقط.
- الأسد سيأكلك بحسب قوانين الحركة

هل تكتب النملة وصيتها؟

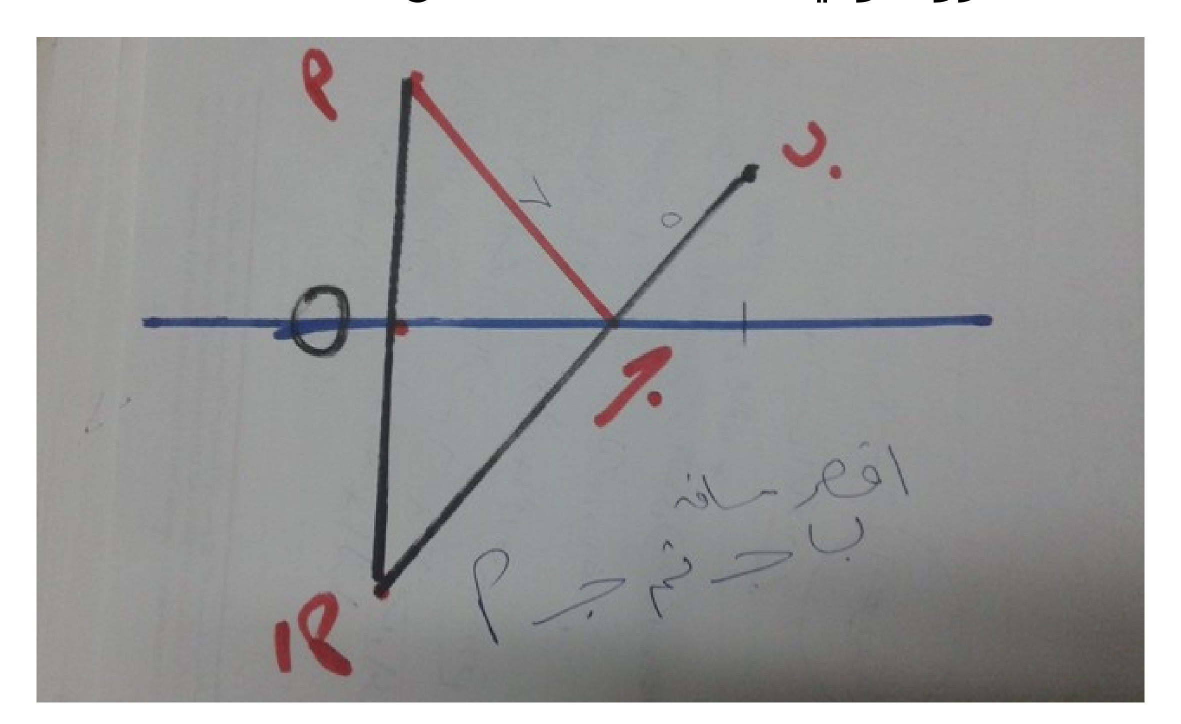
- تخيل نملة صغيرة تمشي على قضبان سكة حديد، بسرعة 1 سنتيمتر في الثانية.
- وفجأة، يظهر قطار على بُعد 1 كيلومتر منها، ويندفع بسرعة 100 كيلومتر في الساعة

- كم ثانية أمام النملة لكتابة وصيتها الأخيرة أو القفز من على السكة؟ وهل لديها أي فرصة للنجاة؟
- أولاً نحول كل شيء للوحدات المناسبة:
- سرعة القطار: 100 كم/س = 100,000 متر / 3600 ثانية = 27.78 م/ث
- المسافة بين القطار والنملة: 1 كم = 1000 متر
- الزمن الذي يستغرقه القطار ليصل للنملة = 1000 ÷ 27.78 = 36 ثانية
- الآن نحسب كم تقطع النملة في 36 ثانية:
- سرعة النملة: 1 سم/ث = 0.01 متر/ث
- المسافة التي تقطعها في 36 ثانية = 0.01 × 36 = 0.36 متر = 36 سم
- النملة تستطيع أن تمشي 36 سم فقط قبل أن يصل إليها القطار
- يعني: لا وصية... ولا كلمة وداع والافضل لها إن تقفز

ما أقصر مسافة بين النقطتين؟

- النقطة ب والنقطة أ ما أقصر مسافة بين النقطتين بشرط مرورها بالنقطة ج
- معروف إن الخط المستقيم دائما أقصر مسافة
- لمعرفة أقصر مسافة بين النقطة ب والنقطة أ مرورا بالنقطة ج يجب عمل مسافة مساوية بين أ والنقطة أ^ بمعنى أن المسافة بين أ والخط المستقيم تكون نفس المسافة بين الخط والنقطة أ^

- ثم أعمل خط مستقيم من أ^ إلى ب لتتقاطع مع الخط فتكون أقصر مسافة خط مستقيم بين النقطة ب و جـ ثم خط مستقيم بين النقطة جـ والنقطة أ.
- لاتستخف باللغز فهذه الحسابات هامة في رسم خطوط السكك الحديدية والطيران وأنابيب البترول وأي خطأ يكلف الملايين



كم ديك يلزم ليسمع العالم؟

- قوة صوت الديك 130 ديسيبل وقوة الصوت تقل 6 ديسيبل كل متر
- يمكن القول نظريا أن صوت الديك يؤثر في مساحة 22 متر تقريبا
- فلو تخيلنا أن ديك يؤذن فيسمعه الناس في دائرة مساحتها 2 باي نق ونصف القطر سيكون 22 متر
- فتكون المساحة لصوت الديك تساوى 138.285 متر مربع

- أما مساحة الأرض فهي 510.066 كيلومتر مربع
- وبالتحويل على متر والقسمة على مساحة الديك يكون الرقم 3.688.51 ديك
- وهذا هو العدد المطلوب نظريا لعدد الديوك المطلوبة

تمت بحمد الله